

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/000194

International filing date: 11 January 2005 (11.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-007008  
Filing date: 14 January 2004 (14.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

13.01.2005

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2004年 1月14日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-007008  
Application Number:

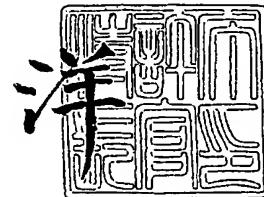
[ST. 10/C] : [JP2004-007008]

出願人 三菱レイヨン株式会社  
Applicant(s): 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社

2005年 2月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 N03144  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A61H 33/02  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社 中央技術研究所内  
【氏名】 大谷内 健  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区港南一丁目6番41号 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社内  
【氏名】 柳原 巨規  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社 商品開発研究所内  
【氏名】 鈴木 敏  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社 商品開発研究所内  
【氏名】 佐藤 正明  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006035  
【氏名又は名称】 三菱レイヨン株式会社  
【特許出願人】  
【識別番号】 000176741  
【氏名又は名称】 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100091948  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 野口 武男  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100119699  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 塩澤 克利  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011095  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9704250  
【包括委任状番号】 0115982  
【包括委任状番号】 9811278

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

炭酸ガスを温水に溶解させて炭酸泉を製造する炭酸泉製造装置であって、  
炭酸ガス供給手段と、  
温水供給手段と、  
前記炭酸ガス供給手段と前記温水供給手段とが接続した炭酸ガス溶解器と、  
同炭酸ガス溶解器の下流側に接続された液体導出管と、  
同液体導出管の管路途中に配された気液分離器と、  
同気液分離器の下流側にあって前記液体導出管に配された気泡検出手段と、  
を備えてなることを特徴とする炭酸泉製造装置。

**【請求項 2】**

前記温水供給手段が、浴槽内の温水を循環させる温水循環手段を有してなることを特徴  
とする請求項 1 記載の炭酸泉製造装置。

**【請求項 3】**

前記気泡検出手段が、  
前記導出管を挟んで対向して配された超音波発信子及び同超音波発信子から発信された  
超音波を受信する超音波受信子と、  
同超音波受信子で受信した超音波の強度を算出し、予め設定した閾値との比較判断を行  
う判断部とを備え、  
前記判断部が、前記超音波の強度が前記閾値よりも低いときには、前記液体導出管中に  
異常があるものと判断し、異常信号を出力してなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載  
の炭酸泉製造装置。

**【請求項 4】**

前記炭酸ガス供給手段が電磁弁を有し、前記判断部からの異常信号により前記電磁弁が  
閉じるように制御されてなることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の炭酸泉製  
造装置。

**【請求項 5】**

前記炭酸ガス供給手段が、炭酸ガス流量を一定に制御する流量制御弁を有してなること  
を特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の炭酸泉製造装置。

**【請求項 6】**

前記温水供給手段が、前記炭酸ガス溶解器に供給する温水流量を一定に制御する送液手  
段を有してなることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の炭酸泉製造装置。

**【請求項 7】**

前記超音波発信子と前記超音波受信子とが、互いに水平に設置されてなることを特徴と  
する請求項 1～6 のいずれかに記載の炭酸泉製造装置。

**【請求項 8】**

前記超音波発信子と前記超音波受信子との間に配された前記液体導出管が水平状態に配さ  
れてなることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の炭酸泉製造装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】炭酸泉製造装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、未溶解の炭酸ガスの異常な発生を監視することができる炭酸泉製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

炭酸泉は優れた保温作用があることから、古くから温泉を利用する浴場等で用いられている。炭酸泉の保温作用は、基本的に、含有炭酸ガスの末梢血管拡張作用により身体環境が改善されるためと考えられている。また、炭酸ガスの経皮進入によって、毛細血管床の増加及び拡張が起こり、皮膚の血行を改善すると考えられている。このため、退行性病変及び末梢循環障害の治療に効果があるとされている。

【0003】

近年、特に前述の治療において、炭酸泉中の二酸化炭素濃度が、約40°Cの温水における過飽和濃度である1200mg/L(リットル)前後になると、炭酸泉の生理的効果が更に顕著に発揮できることが判ってきている。

【0004】

このような炭酸泉を人工的に製造する方法としては、例えばワンパス型炭酸泉製造装置を用いて、給湯器等から供給された温水を炭酸ガス溶解器中に一回通過させることにより炭酸温水を製造する炭酸泉製造方法、循環型炭酸泉製造装置を用いて、循環ポンプにより浴槽中の温水を炭酸ガス溶解器を介して循環させる炭酸泉製造方法などがある。溶解効率の良い炭酸ガス溶解器として、例えばスタティックミキサーや中空糸膜モジュールなどが多用されている。

【0005】

しかしながら、これらの炭酸ガス溶解器を用いても、温水中に炭酸ガスを100%溶解させることはできない。このとき、炭酸泉中に気泡となって混入した未溶解の炭酸ガスが浴室内に放出されてしまい、全身浴のように大量の炭酸泉を製造する場合には、浴槽中に未溶解の炭酸ガスが混入してしまうことがある。浴室が炭酸ガスの高濃度雰囲気下におかれた状態となり、人体に悪影響を与える可能性がある。

【0006】

ところで、室内における炭酸ガス濃度の長期安全限界(TLV)は0.5%以下であり、10%以上になると人体の調整機能が不能となって約10分で意識が不明となり、25%以上では呼吸が低下して数時間で死亡すると言われている(例えば、参考文献1参照)

。

【0007】

炭酸泉製造装置の一例として、例えば未溶解の炭酸ガスを浴槽中に混入させないように炭酸泉の給湯口の手前に気液分離器を設けた炭酸泉製造装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【0008】

この特許文献1に記載されたワンパス型炭酸泉製造装置では、図3に示すように、温水は、原水供給の遮断弁100、プレフィルター101、フローセンサー102を経て膜型炭酸ガス溶解器103内へ供給される。一方の炭酸ガスは、炭酸ガスピンドル104、減圧弁105、炭酸ガスの遮断弁106、ガスフローセンサー107、炭酸ガス調圧弁108を経て炭酸ガス溶解器103内へ供給される。炭酸ガス溶解器103内で炭酸ガスが温水中に溶解して炭酸泉が生成される。炭酸泉は、炭酸ガス溶解器103内から配管を通じて浴槽109内へ供給される。

【0009】

このワンパス型炭酸水製造装置では、炭酸ガス溶解器103の下流側にあって、生成した炭酸泉が通る配管に気液分離器であるガス抜き弁110が設けられている。このガス抜

き弁 110 は、排水管 111 に連通している。その排水管 111 を介して炭酸泉中に含まれる気泡状の未溶解の炭酸ガスを除去し、そのガスが排水管 111 を通して系外へ放出されるようになっている。なお、上記特許文献 1 に記載されたワンパス型炭酸泉製造装置は、本出願人等が先に提案したものである。

【特許文献 1】特開 2001-293342 号公報

【非特許文献 1】保安（イワタニ高圧ガス保安情報誌）、Vol. 63（2003年6月）、10ページ

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0010】

上記特許文献 1 に記載されたワンパス型炭酸泉製造装置は、既述のとおり、未溶解の炭酸ガスを系外へ放出する排水管 111 をガス抜き弁 110 に接続している。このため、その構造上、何らかの原因により排水管 111 に詰まりを生じた場合にはガス抜き弁 110 が正常に機能しなかったり、或いはガス抜き弁 110 に故障や異常等が発生したりすると、浴室内に有害な未溶解の炭酸ガスが流出してしまう場合がある。

##### 【0011】

本発明は、上記従来の課題を解消すべくなされたものであり、精度良く且つ効率的に、しかも連続的に監視して未溶解の炭酸ガスを即座に判別できる炭酸泉製造装置を提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0012】

本願請求項 1 に係る発明は、炭酸ガスを温水に溶解させて炭酸泉を製造する炭酸泉製造装置であって、炭酸ガス供給手段と、温水供給手段と、前記炭酸ガス供給手段と前記温水供給手段とが接続した炭酸ガス溶解器と、同炭酸ガス溶解器の下流側に接続された液体導出管と、同液体導出管の管路途中に配された気液分離器と、同気液分離器の下流側にあって前記液体導出管に配された気泡検出手段とを備えてなることを特徴とする炭酸泉製造装置にある。

##### 【0013】

請求項 2 に係る発明は、上記請求項 1 記載の発明にあって、前記温水供給手段が、浴槽内の温水を循環させる温水循環手段を有していることを特徴としている。

##### 【0014】

請求項 3 に係る発明は、上記請求項 1 又は 2 記載の発明にあって、前記気泡検出手段が、前記導出管を挟んで対向して配された超音波発信子及び同超音波発信子から発信された超音波を受信する超音波受信子と、同超音波受信子で受信した超音波の強度を算出し、予め設定した閾値との比較判断を行う判断部とを備え、前記判断部が、前記超音波の強度が前記閾値よりも低いときには、前記液体導出管中に異常があるものと判断し、異常信号を出力することを特徴としている。

##### 【0015】

請求項 4 に係る発明は、上記請求項 1～3 のいずれかに記載の発明にあって、前記炭酸ガス供給手段が電磁弁を有し、前記判断部からの異常出力により前記電磁弁が閉じるように制御されていることを特徴としている。

##### 【0016】

請求項 5 に係る発明は、上記請求項 1～4 のいずれかに記載の発明にあって、前記炭酸ガス供給手段が、炭酸ガス流量を一定に制御する流量制御弁を有していることを特徴としている。

##### 【0017】

請求項 6 に係る発明は、上記請求項 1～5 のいずれかに記載の発明にあって、前記温水供給手段が、前記炭酸ガス溶解器に供給する温水流量を一定に制御する送液手段を有していることを特徴としている。

##### 【0018】

請求項 7 に係る発明は、上記請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の発明にあって、前記超音波発信子と前記超音波受信子とが、互いに水平に設置されていることを特徴としている。

**【0019】**

請求項 8 に係る発明は、上記請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の発明にあって、前記超音波発信子と前記超音波受信子との間に配された前記液体導出管が水平状態に配されていることを特徴としている。

**【発明の効果】**

**【0020】**

本発明の炭酸泉製造装置は、前記気液分離器の下流側にあって前記液体導出管に前記気泡検出手段を設けたことを主要な特徴部としている。前記気泡検出手段を備えることにより、前記気液分離器や前記液体導出管内の炭酸泉の異常を検出することができる。本発明では、前記気液分離器から前記液体導出管内へ導出された炭酸泉の未溶解炭酸ガス（炭酸泉の気泡量）を常時監視することができ、その気泡量の増減に基づき前記炭酸ガス供給ラインの開閉を制御することができる。前記気泡検出手段としては、例えば超音波センサー、光センサー、赤外線センサーなどを使用することができる。

**【0021】**

上記構成を備えることにより、前記液体導出管内に導出している炭酸泉における未溶解炭酸ガスの発生を検出することができるため、常時、前記液体導出管内に導出している炭酸泉中に連続して、あるいは所定時間毎に前記気液分離器や前記液体導出管内の異常を監視することができるようになる。

**【0022】**

請求項 2 に係る発明のように、前記温水供給手段に、浴槽内の温水を循環させる温水循環手段を備えることができる。炭酸ガス溶解器内に温水を一回通過させることにより炭酸泉を製造するワンパス型の炭酸泉製造装置や循環用ポンプから浴槽中の温水を炭酸ガス溶解器を介して循環させる循環型の炭酸泉製造装置に前記気泡検出手段を備えることができる。

**【0023】**

請求項 3 に係る発明のように、前記気泡検出手段に、超音波発信子と超音波受信子と判断部とを備えることができる。前記液体導出管内を流れる炭酸泉中に炭酸ガスの気泡が含まれていると、前記超音波発信子から発信した超音波が前記気泡に拡散され、減衰した状態となった超音波が前記超音波受信子で受信されることになる。同超音波受信子での受信の強度が、予め設定された閾値より低下すると、前記液体導出管内を流れる炭酸泉中に所定量以上の炭酸ガスの気泡が存在していることが分かる。同液体導出管内を流れる炭酸泉中に所定量以上の炭酸ガスの気泡が存在していることを判断部で判断すると、即ち、予め設定された閾値から逸脱する超音波の強度にまで低下したことを検出すると、その異常信号が前記判断部から出力される。

**【0024】**

同判断部では、前記液体導出管内における炭酸泉中に透過して前記超音波受信子により受信した超音波の強度と予め設定された定常状態にあるときの閾値とを連続的に比較しておくこともできる。あるいは、サンプル時間毎に前記超音波受信子により受信した超音波の強度と予め設定された定常状態にあるときの閾値とを比較することもできる。その比較値が予め設定された閾値より低下したとき、炭酸泉の正常な製造を阻害する異常があると判断することができる。前記判断部では、炭酸泉の正常な製造を阻害する異常があると判断すると、その指令が所要の信号に変換されたのち、例えばモニター、ブザー、ランプなどの警報表示装置などへ出力することができる。

**【0025】**

上記構成を備えることにより、前記液体導出管内に導出している炭酸泉における未溶解炭酸ガスの気泡量を超音波の受信強度に基づいて炭酸泉の異常を検出することができる。このため、常時、前記液体導出管内に導出している炭酸泉中に連続して、あるいは所定時間毎に前記気液分離器や前記液体導出管内の異常を監視することができるようになる。

## 【0026】

前記液体導出管内における超音波の受信強度から前記液体導出管内に導出している炭酸泉における未溶解炭酸ガスの気泡量を連続的あるいは所定時間毎に監視して異常を判別することができるとともに、常に超音波の受信強度を安定した検出精度をもって効果的に得ることができる。

## 【0027】

請求項4に係る発明のように、前記炭酸ガス供給手段に電磁弁を備えることができる。前記予め設定された閾値と前記超音波受信子により受信した超音波の強度との比較によって前記電磁弁の開閉を制御することができる。特に、前記判断部から出力される異常信号により、前記電磁弁が閉じるように制御することができ、前記炭酸ガス供給手段に炭酸ガスを供給しないように制御することができる。

## 【0028】

請求項5に係る発明のように、前記炭酸ガス供給手段に、炭酸ガス流量を一定に制御する流量制御弁を備えることができる。更には、請求項6に係る発明のように、前記温水供給手段に、前記炭酸ガス溶解器に供給する温水流量を一定に制御する送液手段を備えることができる。前記超音波発信子から発信される超音波の発信強度は、炭酸ガス供給ラインの炭酸ガス流量や温水供給ライン（温水循環ライン）の温水流量の変化によって影響される。このため、これらの流量を一定に制御しておくことが肝要となる。

## 【0029】

請求項7に係る発明のように、前記超音波発信子と前記超音波受信子とを互いに水平に設置することができる。前記超音波発信子と前記超音波受信子とが、前記液体導出管を挟んで互いに垂直方向に対面して配設されると、前記液体導出管の管路内の上方側に未溶解炭酸ガスの気泡が集まってしまうことがある、前記液体導出管内の気泡の状態を正確に検出できなくなるため好ましくない。

## 【0030】

前記超音波発信子及び超音波受信子は、前記液体導出管を挟んで対向して配設することができる。これにより、前記超音波発信子及び超音波受信子の検出感度を向上させることができるようになる。しかも、前記超音波発信子及び超音波受信子間に滞留した未溶解炭酸ガスの気泡によって誤動作を起こすことを防止することができる。

## 【0031】

請求項8に係る発明のように、前記超音波発信子と前記超音波受信子との間に配された前記液体導出管を水平状態に配することができる。高精度であり、安定した気泡検出を行うことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0032】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて具体的に説明する。

図1は本発明の代表的な第1の実施形態であるワンパス型の炭酸泉製造装置の一例を示す全体説明図である。

## 【0033】

図1は、炭酸ガス溶解器1内に温水を一回通過させることにより炭酸泉を製造するワンパス型の炭酸泉製造装置を示している。図1において、ワンパス型の炭酸泉製造装置は、炭酸ガス供給ライン2と温水供給ライン3とを炭酸ガス溶解器4に接続している。更に、この炭酸泉製造装置は、前記炭酸ガス溶解器4の下流側に液体導出管5を接続している。同液体導出管5の管路途中には気液分離器6が配設されている。同気液分離器6の下流側にあって前記液体導出管5には、本発明の特徴部をなす気泡検出手段が配設されている。前記液体導出管5と接続する排水ライン7が浴槽1内に配設されている。

## 【0034】

温水は、温水供給ライン3を通して図示せぬ給湯器から供給され、温水流量制御バルブ8により温水流量が調整され、増圧ポンプ9により所要の圧力まで増圧され、炭酸ガス溶解器4内へ供給される。一方、炭酸ガスは、炭酸ガス供給ライン2を通して炭酸ガスポン

ベ10から供給され、減圧弁11で一定圧に調整され、ガス流量制御バルブ12により炭酸ガス流量が調整され、炭酸ガスの遮断弁である電磁弁13及び炭酸ガスの逆流防止のための逆止弁14を経て炭酸ガス溶解器4内へ供給される。

#### 【0035】

前記炭酸ガス溶解器4内では、温水中に炭酸ガスが溶解して炭酸泉が生成される。生成された炭酸泉は気液分離器6へ供給され、この気液分離器6により、炭酸泉中に含まれる気泡状の未溶解炭酸ガスをエアーベントバルブ15を介して未溶解炭酸ガス放出ライン16から系外へと放出される。一方、未溶解の炭酸ガスが除去された炭酸泉は、前記液体導出管5及び排水ライン7を通って浴槽1内へと供給される。

#### 【0036】

前記未溶解炭酸ガス放出ライン16を人体に危害を与えない屋外等へ延設することにより、未溶解の炭酸ガスを系外へ排出することができる。前記気液分離器4としては、例えばチーズ配管を使用することができる。気液分離器4の分離能を向上させるには、例えば噴水のように流体を鉛直上方向に向けて流すことによって重力を利用し、炭酸泉の供給速度を一旦低下させることができると好適である。気液分離器4の配管が横方向に配設されている場合は、例えばエルボ配管や邪魔板などを使用することにより炭酸泉を供給する方向を変えることが望ましい。このような機能を達成させるために、例えばフィルターハウジングなどを転用することもできる。

#### 【0037】

ところで、前記炭酸ガス溶解器4中では温水に炭酸ガスを溶解させることは可能であるが、炭酸泉中には未反応の炭酸ガスが含まれている。このため、溶解効率が高い気液分離器4を使用したとしても、例えば浴槽1内へ供給される炭酸泉中に気泡となって混入した未溶解の炭酸ガスが浴室内に放出されてしまい、全身浴で使用する炭酸泉のように大量の炭酸泉を製造する場合には、浴室内に未溶解の炭酸ガスを流出させてしまう場合がある。

#### 【0038】

前記炭酸ガス溶解器4の直後に前記気液分離器6を設けることにより、前記未溶解炭酸ガス放出ライン16を介して炭酸泉中に含まれる未溶解炭酸ガスを除去することができ、未溶解炭酸ガスを未溶解炭酸ガス放出ライン16を通して系外へ放出することができる。このように、前記気液分離器4を設けることにより、未溶解の炭酸ガスを含まない炭酸泉だけを浴槽1内へ供給することができ、浴槽1内に未反応の炭酸ガスが流出しないように制御することができる。しかしながら、前記未溶解炭酸ガス放出ライン16内に詰まりを生じたり、前記気液分離器4が正常に機能しなかったりすると、浴室内に未溶解炭酸ガスが流出してしまう。

#### 【0039】

そこで、本発明では、前記気液分離器4から液体導出管5内へ導出された炭酸泉における未溶解炭酸ガスの気泡量を常時、あるいは所定時間毎に監視し、その気泡量の増減に基づいて前記炭酸ガス供給ライン2の開閉操作を制御することができる。本発明は、前記気液分離器6の下流側にあって前記液体導出管5に気泡検出手段を設けたことを主要な特徴部としている。この第1の実施形態では、前記気泡検出手段としては、超音波センサーを使用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば光センサーや赤外線センサーなどを使用することができる。

#### 【0040】

前記気泡検出手段は、超音波発信子17及び超音波受信子18と図示せぬ判断部とを備えている。超音波発信子17及び超音波受信子18は、前記液体導出管5を挟んで対向して配されており、超音波受信子18は、超音波発信子17から発信された超音波を受信するようになっている。

#### 【0041】

前記液体導出管5内に導出された炭酸泉の異常を超音波の強度に基づいて検出することができるよう、前記液体導出管5内における超音波の発信強度及び受信強度は予め設定されている。前記気液分離器6から導出された液体導出管5内の炭酸泉中に、所定の発信

強度をもって前記超音波発信子 17 から超音波を発信させ、その超音波が前記液体導出管 5 内の炭酸泉中に透過して前記超音波受信子 18 により受信した超音波の強度を連続的あるいは所定時間毎に検出することができる。

#### 【0042】

同一発信強度において、前記液体導出管 5 中に気泡が増えるほど、前記超音波受信子 18 の受信強度が低下する。高濃度の炭酸泉が、前記液体導出管 5 内を通過することでも、炭酸ガスが含まれていないさら湯に比べると、前記超音波受信子 18 の受信強度が低下する。前記液体導出管 5 内を流れる炭酸泉中に炭酸ガスの気泡が含まれていると、前記超音波発信子 17 から発信した超音波が前記気泡に拡散され、減衰した超音波が前記超音波受信子 18 により受信される。このように、前記超音波受信子 18 の受信強度は前記超音波発信子 17 の発信強度に依存している。

#### 【0043】

この超音波発信子 17 の発信強度は、前記炭酸ガス供給ライン 2 の炭酸ガス流量や温水供給ライン（温水循環ライン）2 の温水流量の変化によって影響される。このため、これらの流量を一定に制御することが肝要である。また、炭酸泉の異常を検出したか否かを判断する閾値は、人工炭酸泉や天然温水などのあらゆる風呂、貯水用や給水用タンクなどに適用できるように実測で求めておくことが肝要である。

#### 【0044】

前記超音波受信子 18 の受信強度が、予め設定された閾値から逸脱する超音波の強度にまで低下すると、その異常な超音波の強度が検出され、その検出信号が図示せぬ判断部に出力される。同判断部では、予め設定された定常状態にあるときの閾値と、前記液体導出管 5 内における炭酸泉中に透過して前記超音波受信子 18 により受信した超音波の強度とが比較される。その比較値が予め設定された閾値を低下したとき、炭酸泉の正常な製造を阻害する異常があると判断することができる。

#### 【0045】

前記判断部では、炭酸泉の正常な製造を阻害する異常があると判断すると、その指令が所要の信号に変換されたのち、前記炭酸ガス供給ライン 2 に配された電磁弁 13、図示せぬモニター、ブザーやランプなどの警報表示装置などへと出力される。予め設定された閾値と前記超音波受信子 18 により受信した超音波の強度との比較によって前記電磁弁 13 の開閉を制御することができ、即座に電磁弁 13 を閉じて炭酸ガスを供給しないように制御することができる。

#### 【0046】

前記気泡検出手段を備えることにより、前記液体導出管 5 内における超音波の受信強度から前記液体導出管 5 内に導出している炭酸泉における未溶解炭酸ガスの気泡量を連続的又は所定時間毎に監視して異常を判別することができるとともに、常に超音波の受信強度を安定した検出精度をもって効果的に得ることができる。このように、前記液体導出管 5 内に導出している炭酸泉における未溶解炭酸ガスの気泡量を超音波の受信強度に基づいて炭酸泉の異常を検出できるようにしたため、前記液体導出管 5 内に導出している炭酸泉中の異常を確実に監視することができるようになる。

#### 【0047】

前記超音波発信子 17 及び超音波受信子 18 は、前記導出管 5 を挟んで対向して配設されている。これにより、超音波発信子 17 及び超音波受信子 18 の検出感度を向上させることができるようになる。超音波発信子 17 及び超音波受信子 18 間に滞留した気泡によって誤動作を起こすことを防止することができる。

#### 【0048】

超音波発信子 17 と超音波受信子 18 とを前記液体導出管 5 に対して水平状態に配設することが好適である。超音波発信子 17 と超音波受信子 18 とが、前記液体導出管 5 を挟んで互いに垂直方向に對面して配設されると、液体導出管 5 内の上方側に未溶解炭酸ガスの気泡が集まってしまうことがあり、液体導出管 5 内での気泡の状態を正確に検出できなくなるため好ましくない。更に、前記超音波発信子 17 と前記超音波受信子 18 との間に

配された前記液体導出管 5 が水平状態に配されていることが好適である。

#### 【0049】

図2は本発明の好適な第2の実施形態である循環型の炭酸泉製造装置の一例を示す全体説明図である。図2は循環用ポンプ9から浴槽1中の温水を炭酸ガス溶解器4を介して循環させる循環型の炭酸泉製造装置を示している。なお、図2において上記第1の実施形態と実質的に同じ部材には同一の部材名と符号を付している。従って、これらの部材に関する詳細な説明は省略する。

#### 【0050】

図2において、循環型の炭酸泉製造装置は、前記温水供給ライン3が浴槽1内の温水を循環させる温水循環ライン3（給水ライン3）として構成されている点が、上記第1の実施形態と異なっている。循環型の炭酸泉製造装置では、浴槽1内の温水は、給水ライン3を通して循環ポンプ9により吸い上げられ、プレフィルター19を経て炭酸ガス溶解器4へ供給され、排水ライン7を通じて再び浴槽1内へ戻される。一方の炭酸ガスは、上記第1の実施形態と同様に、炭酸ガス供給ライン2を通して炭酸ガスボンベ10、減圧弁11、ガス流量制御バルブ12、電磁弁13、逆止弁14を経て炭酸ガス溶解器4へ供給される。

#### 【0051】

前記炭酸ガス溶解器4内では、温水中に炭酸ガスが溶解して炭酸泉が生成される。生成した炭酸泉は気液分離器6へ供給され、気液分離器6により、炭酸泉中に含まれる未溶解の炭酸ガスをエアーベントバルブ15を介して未溶解ガス放出ライン16から系外へと放出される。一方、未溶解の炭酸ガスが除去された炭酸泉は、液体導出管5及び排水ライン7を通して浴槽1内へ供給される。このように、浴槽1内の温水を循環ポンプ9により任意の時間循環させることにより、炭酸ガス濃度の高い炭酸泉が浴槽1内に満たされることになる。また、浴槽1内における炭酸ガス濃度が低下した炭酸泉に新たな炭酸ガスを補充するために、浴槽1内の温水を循環させることにも使用することができる。

#### 【0052】

この第2の実施形態にあっても、上記第1の実施形態と同様に、前記気泡検出手段を備えることにより、前記液体導出管5内における超音波の受信強度から前記液体導出管5内に導出している炭酸泉における未溶解炭酸ガスの気泡量を連続的又は所定時間毎に監視して異常を確実に監視することができる。

#### 【0053】

上記ワンパス型及び循環型の炭酸泉製造装置では、ガス流量制御バルブ12を排除しても炭酸泉を製造することができるが、精度のよい炭酸ガス濃度を有する炭酸泉を製造するにはガス流量制御バルブ12を設けることが好ましい。ガス流量制御バルブ12としては、例えばニードルバルブ、電子式ピエゾ、ソレノイドアクチュエーター、絞りを有するオリフィスなどの各種の弁構造を使用することができる。ガス流量制御バルブ12の種類は、特に限定されるものではないが、例えばニードルバルブは安価であるため、好ましくは、ニードルバルブを使用することが望ましい。

#### 【0054】

また、温水流量制御弁バルブ8を排除しても、炭酸泉を製造することはできるが、精度のよい炭酸ガス濃度をもつ炭酸泉を製造するには温水流量制御バルブ8を設けることが好ましい。ガス流量制御バルブ12と併用すると、より精度のよい炭酸ガス濃度を有する炭酸泉を製造することができる。温水流量制御バルブ8の種類は、特に限定されるものではないが、例えばバルブ前後の圧力に影響しないファンコイル用の制御弁などの送液手段が好適である。

#### 【0055】

炭酸ガス溶解器4としては、特に限定されるものではないが、例えばエアストーン、焼結金属、膜モジュール、スタティックミキサー、加圧スプレータンク（カーボネーター）などを使用することができる。特に好ましくは、膜モジュールやスタティックミキサーが好適である。膜モジュールやスタティックミキサーは、コンパクトであり、溶解効率が高

いため望ましい。

**【0056】**

また、上記ワンパス型の炭酸泉製造装置では、増圧ポンプ9を温水供給ライン3に配設することが好ましい。増圧ポンプ9は、温水供給ライン3内の水圧が低いとき、炭酸ガス溶解器4の圧損の影響によって、供給される必要な流量を確保することができなくなるのを抑えることができる。

**【0057】**

一方、循環型の炭酸泉製造装置では、循環ポンプ9としては、特に限定されるものではないが、例えば自吸性能を有する容積式定量ポンプが好適である。この容積式定量ポンプを用いることで、常に安定化した循環と常に一定した循環水量を確保することができる。更には、自吸性能を有する容積式定量ポンプは、初期の運転時に呼び水を行わなくても起動することができるため、安定して送水することができる。

**【0058】**

以下に、本発明の更に具体的な実施例について比較例とともに説明する。

**【実施例1】**

**【0059】**

図1に示したワンパス型炭酸泉製造装置を用いた。超音波受信子18により受信した受信信号が予め設定された閾値以下になったとき、炭酸泉製造装置の運転時において開放されている炭酸ガス供給ライン2の電磁弁13が遮断するように制御されている。この状態で炭酸泉を製造した。

**【0060】**

給湯器により40°Cの温水を毎分16L(リットル)、炭酸ガスボンベ10から炭酸ガスを毎分12Lで炭酸ガス溶解器4に供給した。なお、炭酸ガス溶解器4には膜モジュールを用いた。超音波受信子18による受信信号の最大値(炭酸ガス未導入時)は7.0mVであり、予め設定された閾値を4.0mVとした。製造された炭酸泉中の遊離炭酸濃度は、1000mg/Lで、浴槽1内に200L溜めた時の浴水水面の炭酸ガス濃度は、0.25%未満であり、長期安全限界以下であった。その時の受信信号は、6.0mVであり、超音波受信子18により受信した超音波の強度は予め設定した閾値を越えており、前記電磁弁13は開いたままの状態であった。

**【実施例2】**

**【0061】**

未溶解炭酸ガス放出ライン16を閉じて気液分離器6の気液分離能をもたない状態とした以外は、上記実施例1と同様の条件で炭酸泉を製造した。すぐに超音波受信子18の受信信号が、予め設定された閾値未満の1.0mVとなり、炭酸ガス供給ライン2の電磁弁13が閉じた。浴槽1内の浴水水面の炭酸ガス濃度は、0.25%未満であり、長期安全限界以下であった。

**【比較例1】**

**【0062】**

超音波発信子17及び超音波受信子18を有しない状態で、上記実施例2と同様に炭酸泉を製造した。製造された炭酸泉中の遊離炭酸濃度は、1000mg/Lであり、浴槽1中に200L溜めた時の浴水水面の炭酸ガス濃度は、1.5%であり、長期安全限界を超えた。

**【図面の簡単な説明】**

**【0063】**

【図1】本発明の代表的な第1の実施形態であるワンパス型の炭酸泉製造装置の一例を示す全体説明図である。

【図2】本発明の第2の実施形態である循環型の炭酸泉製造装置の一例を示す全体説明図である。

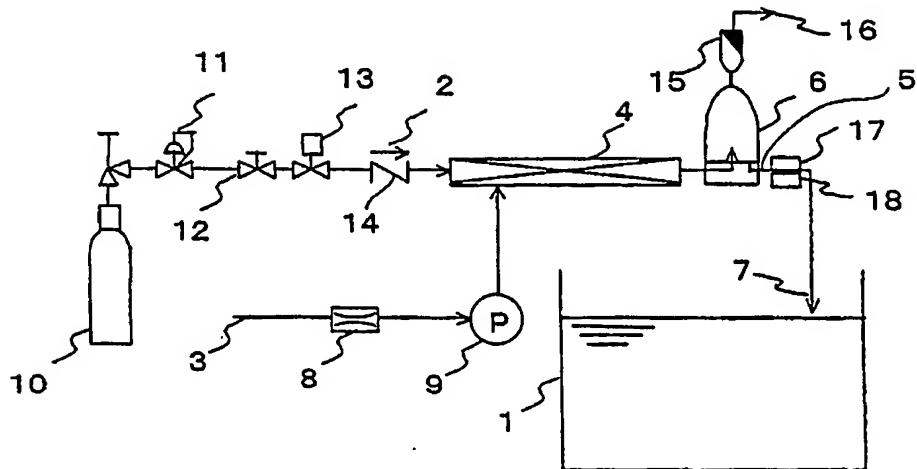
【図3】従来のワンパス型炭酸泉製造装置の一例を示す全体説明図である。

**【符号の説明】**

## 【0064】

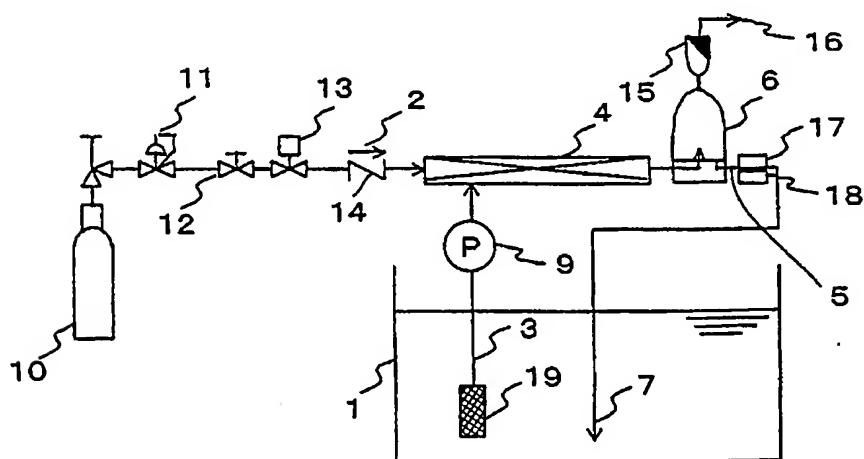
- 1 浴槽
- 2 炭酸ガス供給ライン
- 3 温水供給ライン（温水循環ライン）
- 4 炭酸ガス溶解器
- 5 液体導出管
- 6 気液分離器
- 7 排水ライン
- 8 温水流量制御バルブ
- 9 増圧ポンプ（循環ポンプ）
- 10 炭酸ガスボンベ
- 11 減圧弁
- 12 ガス流量制御バルブ
- 13 電磁弁
- 14 逆止弁
- 15 エアーベントバルブ
- 16 未溶解ガス放出ライン
- 17 超音波発信子
- 18 超音波受信子
- 19 プレフィルター

【書類名】図面  
【図 1】

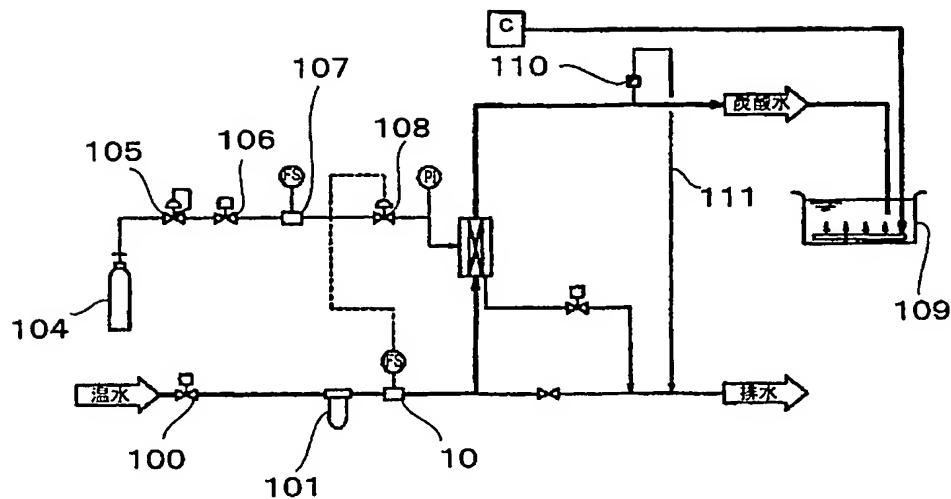


- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| 1 浴槽               | 10 炭酸ガスボンベ    |
| 2 炭酸ガス供給ライン        | 11 減圧弁        |
| 3 溫水供給ライン（温水循環ライン） | 12 ガス流量制御バルブ  |
| 4 炭酸ガス溶解器          | 13 電磁弁        |
| 5 液体導出管            | 14 逆止弁        |
| 6 気液分離器            | 15 エアーベントバルブ  |
| 7 排水管              | 16 未溶解ガス放出ライン |
| 8 温水流量制御バルブ        | 17 超音波発信子     |
| 9 増圧ポンプ（循環ポンプ）     | 18 超音波受信子     |

【図 2】



【図3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】精度良く且つ効率的に、しかも連続的に監視して未溶解の炭酸ガスを即座に判別できる炭酸泉製造装置を提供する。

【解決手段】炭酸泉製造装置は、炭酸ガス供給手段(2)と温水供給手段(3)とが接続した炭酸ガス溶解器(4)を備えている。炭酸ガス溶解器(4)の下流側に液体導出管(5)が配されている。液体導出管(5)の管路途中には気液分離器(6)が配されている。気液分離器(6)の下流側で液体導出管(5)に気泡検出手段(17, 18)が配されている。

【選択図】図 1

認定・イシカワ・青幸

特許出願の番号	特願2004-007008
受付番号	50400054492
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 1月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 1月14日

ページ： 1

特願 2004-007008

出願人履歴情報

識別番号 [000006035]

1. 変更年月日 1998年 4月23日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南一丁目6番41号

氏 名 三菱レイヨン株式会社

特願 2004-007008

出願人履歴情報

識別番号 [000176741]

1. 変更年月日 1998年 6月30日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南一丁目6番41号  
氏 名 三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社